

Název zakázky : Ostrava-Jih - parkovací plochy - HG a IG rešerše
Číslo úkolu : 5 37 024
Objednatel : Ing. Roman Fildán

Ostrava-Jih - parkovací plochy - HG a IG rešerše
Oblast č. 1 - ul. Dr. Martíňka a Aviatiků

***Inženýrsko-geologický a
hydrogeologický posudek***



Zpracoval:

Ing. Ondřej Lubojacký

*osvědčení odborné způsobilosti MŽP č. 2078/2008
v oboru hydrogeologie a inženýrská geologie*

Schválil:

Ing. Luboš Štancí

ředitel společnosti

Ostrava, únor 2017

Výtisk č. 1

OBSAH

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | ÚVOD | 2 |
| 2. | CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ | 2 |
| 2.1. | GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY | 2 |
| 2.2. | GEOLOGICKÉ POMĚRY | 4 |
| 2.3. | HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY | 5 |
| 2.4. | ÚZEMÍ SE ZVLÁŠTNÍ OCHRANOU | 5 |
| 2.5. | DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST | 5 |
| 3. | VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ..... | 7 |
| 3.1. | GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY | 7 |
| 3.2. | INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY | 9 |
| 3.3. | POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO ZASAKOVÁNÍ | 10 |
| 3.3.1. | <i>Horninové prostředí.....</i> | <i>10</i> |
| 3.3.2. | <i>Možnost ovlivnění jakosti podzemních vod.....</i> | <i>10</i> |
| 3.3.3. | <i>Posouzení ovlivnění základové půdy.....</i> | <i>11</i> |
| 4. | ZÁVĚR A DOPORUČENÍ..... | 11 |
| 5. | CITOVANÁ LITERATURA A NORMY | 12 |

Seznam příloh:

Příloha č. 1 Přehledná situace zájmového území (M 1:15 000)

Příloha č. 2 Podrobná situace lokality (M 1:2 500)

Seznam tabulek:

Tabulka č. 1 Dlouhodobé průměrné srážkové úhrny ze stanice Mošnov s procentuálním zastoupením dlouhodobého normálu..... 3

Tabulka č. 2 Přehled použitých archivních vrtů..... 6

Tabulka č. 2 Geologické profily archivních vrtů..... 8

Rozdělovník:

Tato zpráva je vyhotovena ve 4 výtiscích a obsahuje 12 stran textu a 2 grafické vevázané přílohy.

Výtisk č. 1 - 3 : Ing. Roman Fildán

Výtisk č. 4: Archiv společnosti AZ GEO, s.r.o.

1. ÚVOD

Na základě objednávky Ing. Romana Fildána (objednatel) č. ze dne 8. února 2017, byla společností **AZ GEO, s.r.o.** (zpracovatel) provedena řešerše inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrů pro stavbu nových parkovacích ploch v Ostravě-Jihu na ulici Dr. Martíňka a Aviatiků. Zakázka byla zpracovatelem přijata pod číslem **5 37 024** a názvem **Ostrava-Jih - parkovací plochy - HG a IG řešerše**.

Cílem prací bylo zhodnocení inženýrsko-geologických poměrů pro návrh založení parkovacích ploch a hydrogeologických poměrů zájmové lokality ve vztahu k možnosti likvidace atmosférických srážek z projektovaných zpevněných parkovacích ploch zasakováním do horninového prostředí.

Metodika a rozsah prací odpovídá dle ČSN 75 9010 etapě orientačního průzkumu pro vsakování u náročných staveb. Metodika průzkumných prací byla zvolena dle požadavku odběratele tak, aby získaná data poskytla maximum informací s ohledem na cíle průzkumu.

Oblast zahrnuje tři nové parkovací plochy. 1. plocha o rozloze 950 m² se nachází u domu č.p. 16 až 18 na ul. Dr. Martíňka, 2. plocha rozloze 480 m² je u domu č.p. 18-22 na ul. Aviatiků a 3. plocha rozloze 560 m² je u domu č.p. 24-30 na ul. Aviatiků. Celková rozloha navržených zpevněných ploch činí cca 2 080 m².

Veškeré geologické práce byly prováděny pracovníkem s odbornou způsobilostí v oboru inženýrská geologie a hydrogeologie dle zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů, v oboru hydrogeologie.

2. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v Moravskoslezském kraji, statutárním městě Ostrava v městském obvodu Ostrava-Jih, místní části Hrabůvka, jižně od ulice Dr. Martíňka a západně od ulice Aviatiků, v katastrálním území Hrabůvka (č. KÚ 714 585). Parkovací plocha č. 1 je projektována na parcele č. 462/3 a 462/10, parkovací plochy č. 2 a 3 na parcele č. 463/6. Lokalitu najdeme na mapovém listu základní mapy ZM 10 15-43-15.

Terén všech tří lokalit je rovinný, s velmi mírným sklonem k severu až severovýchodu a leží v nadmořské výšce 238 až 239 m n. m. V současnosti jsou všechny dotčené plochy zatravněny. Přehledná situace lokality je přílohou č. 1. Podrobná situace lokality s vyznačením projektovaných parkovišť a s umístěním archivních vrtů je znázorněna v příloze č. 2.

2.1. Geomorfologické, klimatické a hydrologické poměry

Regionální geomorfologická rajonizace reliéfu ČR (Demek ed., 1987) zahrnuje zájmové území do provincie Západní Karpaty, soustava Vněkarpatské sníženiny, podsoustava Severní vněkarpatské sníženiny, celku Ostravská pánev, podcelku Ostravské roviny a okrsku VIIIB-1A-1 Novobělská rovina, na jejímž východním okraji lokalita leží.

Z geomorfologického hlediska je území geneticky spjata s akumulací glacigenních, fluvialních a eolických sedimentů v kvartéru, které nasedají na vápnité jíly miocenní předhlubně. Asymetrická údolí a strže oddělují jednotlivé zbytky akumulací plošiny, jež byla rozčleněna periglaciálními a humidními destrukčními procesy. Pokryv eolických sedimentů, resp. sprašových hlín, zastřel výrazné geomorfologické hranice a tvary původního reliéfu.

Fluviální činnost toků v holocénu a výrazná antropogenní činnost dotvořily současný geomorfologický ráz krajiny, jenž může charakterizovat jako plochou pahorkatinu.

Zájmové území se podle klimatologického členění Quitta (1971) nachází v mírně teplé oblasti, podoblasti MT 10, jenž je charakterizována dlouhým teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a mírně teplou, velmi suchou a krátkou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota v lednu činí -2 až -3°C , v červenci dosahuje průměrná teplota hodnot 17 až 18°C . Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje okolo 400 až 450 mm a v zimním období klesá na 200 až 250 mm. Průměrný počet dnů se srážkami většími než 1 mm je v této klimatické oblasti 100 až 120 dnů.

Průměrný roční srážkový úhrn území dosahuje $701,8$ mm s maximálním měsíčním úhrnem v červnu ($104,4$ mm) a s minimálním úhrnem v lednu ($26,7$ mm). Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období (IV – IX) dosahuje v zájmové oblasti $489,7$ mm, což odpovídá cca $69,8$ % ročního úhrnu srážek. V chladném (nevegetačním) období (X – III) klesá na $212,1$ mm, což odpovídá $30,2$ % ročního úhrnu srážek. Takové rozložení atmosférických srážek v průběhu roku, s maximem ve vegetačním období, je v uvedené klimatické oblasti běžné. K doplňování zásob podzemní vody dochází převážně v jarním období při tání sněhové pokrývky a částečně také při podzimních srážkách, kdy jsou nízké hodnoty výparu.

Bližší srážkové poměry dané oblasti vystihuje následující tabulka, kde jsou uvedeny srážkové úhrny z klimatologické stanice Mošnov [$250,4$ m n. m.] za rok 2011 až 2016, včetně dlouhodobých srážkových úhrnů za období 1961 - 1990 a procentuálního zastoupení dlouhodobého normálu (ČHMÚ, informace o klimatu).

Tabulka č. 1 Dlouhodobé průměrné srážkové úhrny ze stanice Mošnov s procentuálním zastoupením dlouhodobého normálu

| měsíc/rok | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Σ rok |
|------------------|--------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--------------|
| | srážkový úhrn [mm] | | | | | | | | | | | | |
| 1961-1990 | 26,7 | 30,2 | 34 | 52,4 | 91,2 | 104,4 | 91,1 | 91,8 | 58,8 | 42,3 | 44,6 | 34,3 | 701,8 |
| 2011 | 17,1 | 4,5 | 24,3 | 54,6 | 103,5 | 90,7 | 168,3 | 73,0 | 21,7 | 41,6 | 0,2 | 15,0 | 614,5 |
| % | 64 | 15 | 71 | 104 | 113 | 87 | 185 | 80 | 37 | 98 | 0 | 44 | 88 |
| 2012 | 49,0 | 16,3 | 18,4 | 24,2 | 37,0 | 114,7 | 67,9 | 53,2 | 74,9 | 92,0 | 27,6 | 21,0 | 596,2 |
| % | 184 | 54 | 54 | 46 | 41 | 110 | 75 | 58 | 127 | 217 | 62 | 61 | 85 |
| 2013 | 38,0 | 23,1 | 26,4 | 16,1 | 112,4 | 122,6 | 43,0 | 62,3 | 76,0 | 22,4 | 24,6 | 14,9 | 581,8 |
| % | 142 | 76 | 78 | 31 | 123 | 117 | 47 | 68 | 129 | 53 | 55 | 43 | 83 |
| 2014 | 23,5 | 26,8 | 13,0 | 49,9 | 108,9 | 74,1 | 107,0 | 140,5 | 109,9 | 41,3 | 31,0 | 27,6 | 753,5 |
| % | 88 | 89 | 38 | 95 | 119 | 71 | 117 | 153 | 187 | 98 | 70 | 80 | 107 |
| 2015 | 48,9 | 20,9 | 29,0 | 27,1 | 82,2 | 53,9 | 32,5 | 28,8 | 35,6 | 28,0 | 27,2 | 15,6 | 429,7 |
| % | 183 | 69 | 85 | 52 | 90 | 52 | 36 | 31 | 61 | 66 | 61 | 45 | 61 |
| 2016 | 17,4 | 69,5 | 24,7 | 71,1 | 29,6 | 65,1 | 123,6 | 56,8 | 34,0 | 108,3 | 42,1 | 5,3 | 647,5 |
| % | 65 | 230 | 73 | 136 | 32 | 62 | 136 | 62 | 58 | 256 | 94 | 15 | 92 |

Rozdělení regionů povrchových vod (Vlček, 1971) řadí lokalitu do oblasti II-B-4-c, jež je charakterizována jako málo vodná s průměrným specifickým odtokem $q = 3 - 6$ l/s.km² s nejvodnějším měsícem březnem. Oblast má malou retenční schopnost se silně rozkolísaným odtokem a středním koeficientem odtoku $k = 0,21 - 0,30$.

Podle hydrologického členění ČR náleží zájmové území do oblasti povodí Ostravice, dílčího povodí IV. řádu Ostravice od ústí Olešné po ústí Lučiny (č.h.p. 2-03-01-0610), s plochou dílčího povodí $48,73$ km² a délkou údolnice $10,83$ km (hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.).

2.2. Geologické poměry

Z regionálně-geologického hlediska náleží zájmové území do předhlubně karpatských příkrovů. Geologickou stavbu horninového prostředí můžeme rozdělit na předkvartérní podloží a kvartérní sedimentární pokryv. Předkvartérní podloží je sedimentární výplň vněkarpatské deprese, která je tvořena marinními sedimenty bádenského stáří - modrošedými vápnitými jíly (slíny) s proměnlivým obsahem jemnozrné písčité složky. Mocnost těchto neogenních sedimentů dosahuje desítky až první stovky metrů.

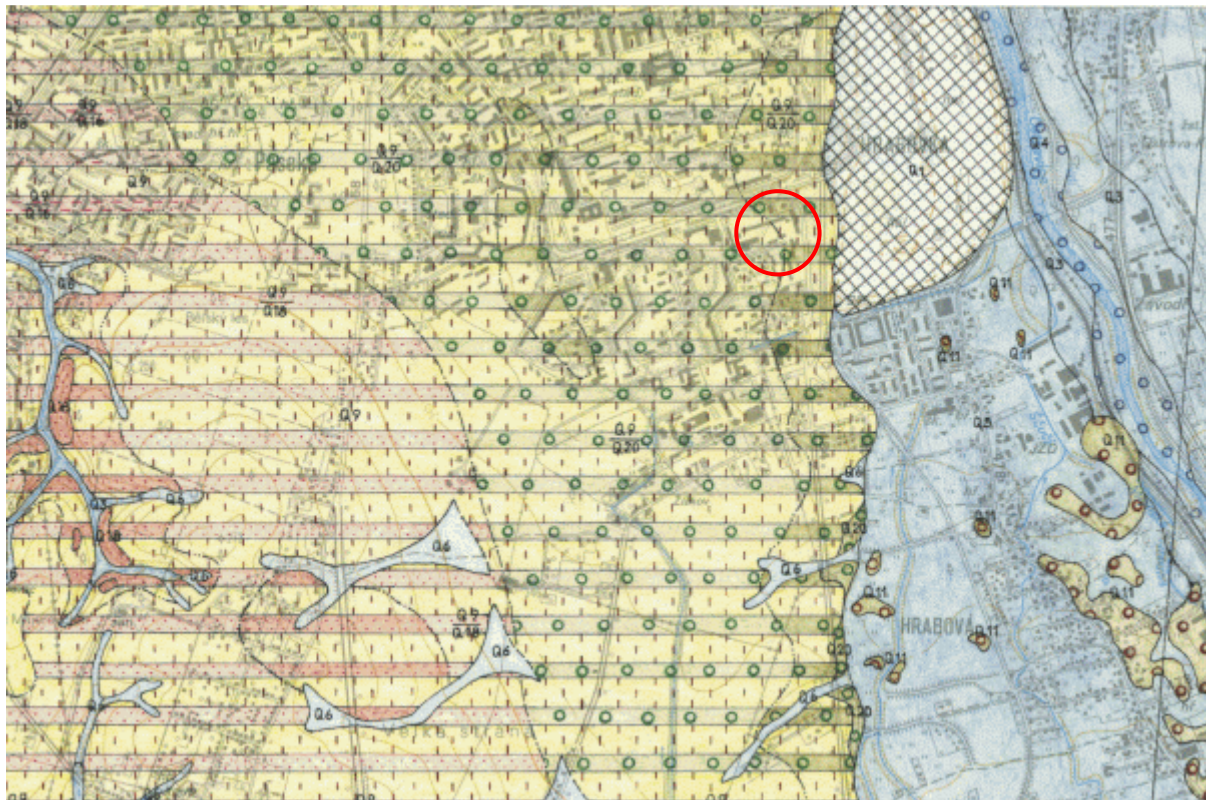
Kvartérní sedimenty na území zájmové lokality jsou směrem od podloží reprezentovány fluvialními šterkopísky hlavní terasy Odry, jež spadají do období mezi elsterský a sálský glaciál. Hlavní terasa má v závěrečné části mocnost šterkové polohy až 12 m, ale směrem k východu je její mocnost výrazně redukována a místy zcela vykličuje.

V nadloží šterků, na erozním povrchu hlavní terasy, a místy přímo na předkvartérním podloží, jsou dochovány zbytky akumulace glacifluviálních sedimentů, písků a písčitých šterků sálského zalednění, které vertikálně i horizontálně přecházejí do sedimentů glacilakustrinních. Převažují zejména písky až písčité šterky, v nichž se nachází polohy a čocky glacilakustrinních jílu, varv a souvkových písčitých hlín.

Závěr kvartérní sedimentace v blízkém okolí lokality tvoří vrstva eolických sedimentů mladého pleistocénu, jejichž průměrná mocnost je 3 m, maximálně 4 m. Sprašové hlíny jsou proměnlivě slídnaté, nevápnité nebo jen velmi slabě vápnité.

Geologické poměry jsou patrné z výřezu geologické mapy na obrázku č. 1.

Obrázek č. 1 Výřez geologické mapy zájmového území GM 15-434 Vratimov



Vysvětlivky: Q5..... fluvialní hlíny a písč. hlíny
Q9..... sprašové hlíny
Q16..... glacilakustrinní jíl
Q20..... fluvialní písčité šterky hlavní terasy

Q6..... deluviofluvialní písč.-hlinité sedimenty
Q11..... fluvialní písčité šterky
Q18..... glacilakustrinní (šterkové) písky

2.3. Hydrogeologické poměry

Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu hydrogeologického rajónování ve skupině rajónů 22 Neogenní sedimenty vněkarpatkých a vnitrokarpatských pánví.

| | |
|---|---|
| <i>Hydrogeologický rajón-svrchní vrstva:</i> | <i>není stanoven</i> |
| <i>Útvar podzemních vod-svrchní vrstva:</i> | <i>není stanoven</i> |
| <i>Hydrogeologický rajón-základní vrstva:</i> | <i>22610 Ostravská pánev – ostravská část</i> |
| <i>Útvar podzemních vod-hlavní vrstva:</i> | <i>Ostravská pánev - ostravská část, ID 22610</i> |
| <i>Geologická jednotka:</i> | <i>Terciérní a křídové sedimenty pánví</i> |

Na lokalitě se vyskytuje hlubší geohydrodynamický systém s napjatou hladinou podzemní vody, jež tvoří 2. zvodněný horizont. Hydrogeologický kolektor je průlinový, vytvořený v propustných štěrkopíscích tvořící bazální polohy sedimentární neogenní výplně karpatské předhlubně. Průměrná hodnota transmisivity rajónu je střední s hodnotou $T = 1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3}$ m²/s. Mineralizace podzemních vod je $> 1,0$ g/l chemického typu Ca-Na-HCO₃-SO₄.

Kvartérní sedimenty zastoupené fluviálními štěrkopísky hlavní terasy vytváří průlinově propustné prostředí - kolektor, vhodný pro akumulaci a proudění podzemní vody. Tato mělká zvodeň – 1. horizont je závislá na srážkové dotaci, během roku kolísá a její hladina je volná. Propustnost fluviálních pleistocenních uloženin je mírná až dosti silná (dle Jetelovy klasifikace IV. – III. třída) a pohybuje se v řádech $n \times 10^{-5}$ až $n \times 10^{-3}$ m.s⁻¹. Transmisivita je převážně střední až nízká v rozmezí hodnot $1,05 \times 10^{-5}$ až $7,94 \times 10^{-4}$ m²/s. Podle Krásného (1986) je hydrogeologický kolektor vhodný pro větší odběry pro místní zásobování menších obcí. V širším okolí jsou v jímacím území Bělský les jímány tyto podzemní vody a využívány k zásobování obyvatel pitnou vodou.

Z hydrogeochemického hlediska jsou vody kvartérního kolektoru kalcium-natrium-bikarbonátového typu, se slabě alkalickým pH a střední mineralizací 300 - 1 000 mg.l⁻¹. Z hlediska kvality se podzemní voda řadí do II. kategorie, která vyžaduje složitější úpravu. Kritickou složkou lokálně zhoršující kvalitu vody jsou zejména dusíkaté látky. Z archivních laboratorních analýz vyplývá, že vody jsou mírně kyselé až neutrální, většinou středně tvrdé, středně mineralizované s vyššími obsahy železa a manganu.

Režim podzemních vod fluviálních sedimentů je svázán s režimem srážkových vod. Území patří (Kříž, 1971) do oblasti II B 4 se sezónním doplňováním zásob podzemních vod, s nejvyšším výskytem stavů hladin podzemních vod a vydatností pramenů v období březen – duben a nejnižším září – listopad. Zásoby podzemní vody jsou doplňovány infiltrací srážkových vod v povodí. Průměrný specifický odtok podzemních vod z území je 1,01 až 1,50 l.s⁻¹.km⁻².

2.4. Území se zvláštní ochranou

Lokalita leží mimo ochranná pásma vodních zdrojů (dle §30 Zákona č.254/2001 Sb. o vodách v platném znění). Stejně tak není součástí velkoplošného ani maloplošného zvláště chráněného území (dle § 14 Zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění) a není ani součástí Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV).

2.5. Dosavadní prozkoumanost

Dle databáze geologické prozkoumanosti Geofondu ČR byly v bezprostřední blízkosti zájmové lokality v minulosti provedeny níže citované geologické průzkumy. Pozice archivních vrtů je patrná z přílohy č. 2, a jejich geologické profily uvádíme níže v textu kapitoly č. 3.

Golka, F., Vrba, J., 1973: Ostrava – Místecká ul., II. etapa rekonstrukce silnice II/484, Geologický průzkum Ostrava, Závod Ostrava.

Východně od lokality byly provedeny průzkumné vrty S-3 a S-4 do hloubky 3 m. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu České geologické služby - Geofondu pod signaturou V069211.

Kravalová, J., Matoušek, V., Rozehnal, T., 1974: Místecká - III. úsek. Závěrečná zpráva. Předběžný průzkum, Geologický průzkum Ostrava, Závod Ostrava.

Severně od lokality byly provedeny dva nejbližší vrty VP 16 a VP 12 do hloubky 10,5 a 10,0 m. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu České geologické služby - Geofondu pod signaturou V070414.

Musil, V., 1977: Technická zpráva o stavebněgeologickém průzkumu základových půd pro studii souboru staveb 808 bytových jednotek Místecká v Hrabůvce, Stavoprojekt, Ostrava.

Průzkumné vrty č. 6 a 7 tohoto průzkumu jsou situovány v místě 3. parkovací plochy na ulici Aviatiků. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu České geologické služby - Geofondu pod signaturou V078123.

Tížková, V., 1988: Ostrava – jesle č. 24 – pískoviště. Inženýrskogeologický průzkum. Etapa:podrobný průzkum, Unigeo Ostrava, závod Ostrava.

Průzkumné vrty J-1 a J-2 hloubky 5 m byly situovány západně od parkovací plochy č. 2. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu České geologické služby - Geofondu pod signaturou P060449.

Bartůšek, M., 1988: Zpráva stavebněgeologického průzkumu Ostrava – Hrabůvka – Integrovaný dům Venuše, Stavoprojekt, Ostrava.

Západně od parkovací plochy č. 1 na ul. Dr. Martíňka byly situovány vrty VE14 a VE15 o hloubce 8 m. Archivní zpráva průzkumu je evidována a uložena v archivu České geologické služby - Geofondu pod signaturou P064170.

Přehled použitých archivních vrtů je shrnut v následující tabulce č. 2, kde uvádíme i úroveň hladiny podzemní vody zastiženou jednotlivými vrty.

Tabulka č. 2 Přehled použitých archivních vrtů

| Název | Hloubka | X | Y | Z | NH | USH | Z-USH |
|-------|---------|-------------|-----------|--------|------|------|--------|
| VP 12 | 10.0 | 1 106 904.9 | 471 958.1 | 238.76 | 5.30 | 4.50 | 234.26 |
| VP 16 | 10.5 | 1 106 877.7 | 472 025.4 | 238.93 | 5.40 | 5.00 | 233.93 |
| 5 | 8.5 | 1 107 210.0 | 472 040.0 | 239.90 | 5.20 | 4.65 | 235.25 |
| 6 | 6.0 | 1 107 180.0 | 471 970.0 | 239.30 | 4.80 | 4.40 | 234.90 |
| 7 | 5.3 | 1 107 170.0 | 471 950.0 | 237.70 | 4.60 | 4.40 | 233.30 |
| J-2 | 5.0 | 1 107 111.8 | 472 148.6 | 239.70 | - | - | - |
| VE14 | 8.0 | 1 106 963.9 | 472 137.9 | 238.70 | 4.50 | 4.00 | 234.70 |
| VE15 | 8.0 | 1 106 988.0 | 472 135.9 | 239.00 | 5.00 | 4.50 | 234.50 |

Vysvětlivky: NH.....naražená hladina USH.....ustálená hladina

3. VÝSLEDKY PROVEDENÝCH PRACÍ

3.1. Geologické a hydrogeologické poměry lokality

Geologický profil lokality a hydrogeologické podmínky horninového prostředí byly zhodnoceny na základě terénní rekognoskace území a na základě provedených archivních průzkumů. Situace použitých archivních průzkumných vrtů je patrná z přílohy č. 2 a jejich převzaté geologické profily uvádíme níže v tabulce č. 3. Geologický profil přímo na zájmové lokalitě je ověřen do hloubky 5,0 m (vrt J-2) až 10,5 m (vrt VP 16).

Povrch terénu tvoří orníční horizont s travnatým drnem v mocnosti cca 0,1 až 0,2 m pod povrchem. Některými vrty byly zastiženy navážky tvořené hlínou promísenou s kameny, štěrkem či stavební sutí. Mocnost navážek se pohybuje nejvýše do cca 1 m, pouze vrt J-2 ověřil navážky o mocnosti až 3,1 m, zde se patrně jednalo o zasypaný suterén staré zástavby (beton v hloubce 2,8-3,1 m), jež se zde před výstavbou sídliště Hrabůvka nacházela.

Svrchní přirozeně uložené vrstva je tvořena **eolickými sedimenty - jílovitými hlínami**. Jedná se o žlutohnědé, směrem k bázi až šedé rezavě a šedě šmouhované až rezavě hnědé jílovité hlíny nízké až středně plastické, tuhé až pevné konzistence. Na bázi sprašových hlín byl některými vrty ověřen narůstající podíl písčité příměsi tvořící přechodovou vrstvu mezi sprašovými hlínami a podložními štěrky. Mocnost této vrstvy činí decimetry a z hlediska založení parkovacích ploch a zasakování je nevýznamná. Převahu mají písčité jíly, jež jsou šedohnědé až rezavě hnědé barvy a obsahují zejména v bazální poloze vyšší podíl písku a případně i valounů štěrku.

Dle granulometrických analýz na vzorcích zemin sprašové hlíny obsahují cca 15-20 % jílové složky, cca 40-60 % prachu, podíl písku kolísá mezi 15-20 %.

Vrstva sprašových hlín plní na lokalitě funkci stropního poloizolátoru. Díky její nízké propustnosti jsou dešťové srážky po nasycení půdního horizontu odváděny zejména povrchovým odtokem, který převládá nad infiltrací srážek do hlubších horninových vrstev. Dle ČSN 73 6133 jílovité hlíny klasifikujeme jako jíl nízké až středně plastický (F6 CL – F6 CI). Dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 řadíme tyto zeminy do skupiny V.3. U těchto zemin stanovujeme na základě analýz vzorků zemin a křivek zrnitostí koeficient vsaku $k_{vs} < 1 \times 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$. Báze sprašových hlín se pohybuje v rozmezí hloubky 2,1 m (vrt č. 6) až 3,8 m (vrt J-2), tj. na úrovni 235,26 až 237,20 m n.m.

Nejstarší kvartérní vrstva sedimentů je tvořena **fluviálními písčitými štěrky** hlavní ostravské terasy, jejichž sedimentace spadá do období mezi elsterský a sálský glaciál. Povrch štěrkové terasy koresponduje z bází sprašových hlín a nachází se v úrovni 235,26 až 237,20 m n.m. Tyto štěrky jsou ve svrchní části suché a dle archivních vrtů se hladina podzemní vody nachází v hloubce 4,0 – 5,0 m p. t., tj. v úrovni 235,30 až 235,25 m n.m. (viz. tabulka č. 2). Zvodněný horizont fluviálních štěrkopísků hlavní terasy tvoří kolektor, na nějž je vázána freatická zvědeň. V rámci terénní rekognoskace území nebyly v okolí posuzované lokality zjištěny žádné domovní studny nejméně do vzdálenosti 100 m. Generelní směr proudění podzemní vody je cca SV směrem, k eroznímu okraji hlavní terasy, kde podzemní voda přetéká do údolní terasy Ostravice. Písčité štěrky klasifikujeme dle ČSN 73 6133 jako štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F) až štěrk špatně dobře zrněný (G1 GW), ojedinele obsahuje vložky štěrku hlinitého až jílovitého.

Dle analogie s jinými lokalitami v okolí zájmového území na základě provedených zrnitostních analýz a vsakovacích zkoušek pro tyto písčité štěrky stanovujeme koeficient vsaku $k_{vs} = 3 \times 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

Nepropustné podloží kvartérních sedimentů je tvořeno **neogenními – vápnitými jíly**. Tyto mořské sedimenty tvoří přirozený podložní hydrogeologický izolátor kvartérní zvodně. Povrch neogenních jílu byl vrtý VP 12 a VP 16 ověřen v hloubce 9,0 až 10,0 m p. t., tj. v úrovni 228,93 až 229,76 m n.m.

Tabulka č. 3 Geologické profily archivních vrtů

| Vrt | Báze polohy | Geologický popis | Zatřídění dle ČSN 73 6133 | Vhodnost pro podloží ČSN 73 6133 | Vhodnost pro vsakování ČSN 75 9010 |
|--------------|-------------|---|---------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| J-2 | 0.2 | Navážka: do 0.2 humózní hlína | Y/F5 ML | | |
| | 2.8 | Navážka: do 2.8 m hlína hnědá promísená s úlomky stavebního materiálu, železným odpadem apod. | Y | N | |
| | 3.1 | Navážka: do 3.1 m beton | Y | N | |
| | 3.8 | Jílovitá hlína, šedě a rezavě skvrnitá, tuhá, sprašová | F6 CL-CI | N | V.3 |
| | 5.0 | Hlinitopísčité štěrky, rezavě hnědé, valouny převážně do 8 cm, ojediněle 10 cm, zavlhlý, středně ulehlý, fluvialní, podzemní voda nebyla naražena | G3 G-F | | V.1 |
| VE 14 | 0.2 | Násyp - hlína | Y/F6 CL | | |
| | 1.8 | Hlína šedohnědá, jílovitá, prachově písčité, rezavě, tmavě a šedě skvrnky, slabě zavlhlá, polopevná | F6 CL | N | V.3 |
| | 2.2 | Jíl šedý, rezavě skvrnky a jemné vločky, slabě zavlhlý, pevný | F6 CL | | V.3 |
| | 2.6 | Jíl šedý, jemné rezavě vločky, slabě zavlhlý, polopevný | F6 CL | | V.3 |
| | 3.0 | Jíl šedohnědý, prachově písčité, rezavě skvrnky a vločky, s pískovcovým štěrky, slabě zavlhlý, pevný | F6 CL | | V.3 |
| | 4.5 | Štěrky rezavěhnědé, hrubý, s kameny, pískovcový, stmelený slabě jílovitým hrubozrnným pískem, s křemínky, slabě zavlhlý | G1 GW | | V.1 |
| | 8.0 | Štěrky šedé, hrubý, s kameny, pískovcový, promísený ostrým hrubozrnným pískem a křemínky, zvodnělý, silně ulehlý | G1 GW | | V.1 |
| VE 15 | 0.5 | Násyp - betony, hlína | Y | | |
| | 1.8 | Hlína šedohnědá, jílovitá, prachově písčité, rezavě a tmavě skvrnky, slabě zavlhlá, pevná | F6 CL | N | V.3 |
| | 2.7 | Jíl hnědošedý, rezavě skvrnky a vločky, slabě zavlhlý, pevný | F6 CL | | V.3 |
| | 5.0 | Štěrky šedohnědé, hrubý, s kameny, pískovcový, stmelený slabě jílovitým hrubozrnným pískem a křemínky, slabě zavlhlý | G1 GW | | V.1 |
| | 8.0 | Štěrky hnědošedé, hrubý, s kameny, pískovcový, promísený ostrým hrubozrnným pískem a křemínky, zvodnělý, silně ulehlý | G1 GW | | V.1 |
| VP-12 | 0.1 | Ornice - hlína humózní hnědá, s drnem, pevná | Y/F5 ML | | |
| | 1.0 | Navážka z hlíny s kamením o průměru 8 cm, ulehlá | Y | N | |
| | 2.0 | Hlína žlutohnědá, prachovitá, šedě pruhovaná, pevná (sprašová) | F6 CL | N | V.3 |
| | 3.5 | Hlína šedohnědá, tuhá | F6 CL-CI | | V.3 |
| | 9.0 | Hlinitopísčité štěrky, rezavě hnědé do 5.3 zavlhlý (značně hlinitá příměs) dále zvodnělý val. max. 10 cm (valouny křemene, pískovce) | G3 G-F | | V.1 |
| | 10.0 | Jílovitá hlína šedá, tuhá (miocén) | F8 CH | | V.3 |
| VP-16 | 0.2 | Ornice - hlína hnědá s drnem, pevná | F5 ML | | |
| | 1.5 | Hlína žlutohnědá, šedě a rezavě skvrnitá (sprašová), pevná | F6 CL | N | V.3 |
| | 3.5 | Hlína písčité, rezavě hnědá, tuhá | F4-F6 | | V.3 |
| | 10.0 | Hlinitopísčité štěrky, rezavě hnědé, val. o vel. 10 cm, ulehlý, do 5.4 zavlhlý, dále zvodnělý | G3 G-F | | V.1 |
| | 10.5 | Jíl šedý, pevný (miocén) | F8 CH | | V.3 |

| Vrt | Báze polohy | Geologický popis | Zatřídění dle ČSN 73 6133 | Vhodnost pro podloží ČSN 73 6133 | Vhodnost pro vsakování ČSN 75 9010 |
|-----|-------------|--|---------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| 5 | 0.5 | Navážka hlíny, úlomky cihel | Y/F5 ML | N | |
| | 1.6 | Hlína hnědošedá, jemnopísčítá, šedé jílopísčité vložky, polopevná | F6 CL | N | V.3 |
| | 2.3 | Hlína žlutošedá, písčítá, jílovitá, šedé jílopísčité vložky, černé žilky, pevná | F6 CL | | V.3 |
| | 2.8 | Hlína žlutá, silně písčítá, silně jílovitá, rez. skvrny s ojedinělými kamínky šterku, polopevná | F4-F6 | | V.3 |
| | 3.5 | Šterk hnědý, pískovcový, střední až kameny, stmelený písčítým jílem, suchý, velmi ulehlý | G3 G-F | | V.1 |
| | 5.2 | Šterk rezavě hnědý, pískovcový, střední až kameny, ojediněle balvany, stmelený jílovitým pískem, suchý, velmi ulehlý | G3 G-F | | V.1 |
| | 8.5 | Šterk rezavě hnědý, pískovcový, střední až kameny, shluky kamenů se šterkopískem, zvodnělý, velmi ulehlý | G1 GW | | V.1 |
| 6 | 0.3 | Ornice | F5 ML | | V.3 |
| | 1.4 | Hlína šedohnědá, písčítá, jílovitá, šedé jílopísčité vložky, polopevná | F6 CL | N | V.3 |
| | 1.7 | Hlína žlutohnědá, písčítá, jílovitá, šedé vložky, rezavé skvrny, suchá, pevná | F6 CL | | V.3 |
| | 2.1 | Hlína hnědožlutá, silně písčítá, jílovitá s kameny šterku, polopevná | F4 CS | | V.3 |
| | 2.7 | Šterk hnědozelený, pískovcový, střední až hrubý, shluky hrubých šterků, stmelený jílovitým pískem, velmi ulehlý | G3 G-F | | V.1 |
| | 4.2 | Šterk hnědorezavý, pískovcový, střední až kameny, shluky kamenů se šterkopískem, velmi ulehlý | G1 GW | | V.1 |
| | 4.8 | Šterk rezavě hnědý, pískovcový, střední až hrubý, jílovitý, zavlhlý, ulehlý | G5 GC | | V.2 |
| | 6.0 | Šterk rezavý, pískovcový, střední až hrubý, shluky hrubých šterků se šterkopískem, zvodnělý, ulehlý | G1 GW | | V.1 |
| 7 | 1.1 | Navážka tuhé hlíny | Y/F5-F6 | N | V.3 |
| | 2.4 | Hlína šedá, silně jemnopísčítá, polopevná | F6 CL | N | V.3 |
| | 2.6 | Šterk tmavě rezavý, drobný a střední, pískovcový, silně hlinitý, ulehlý | G4 GM | | V.2 |
| | 3.2 | Jíl hnědý, silně promísený středně zrnitým pískem, zavlhlý, tuhý | F4 CS | | V.3 |
| | 3.7 | Šterk hnědonazelenalý, pískovcový, střední až kameny, shluky kamenů, silně stmelený jílovitým pískem, velmi ulehlý | G3 G-F | | V.1 |
| | 4.4 | Šterk rezavě hnědý, pískovcový, střední až kameny, shluky kamenů se šterkopískem, slabě zavlhlý, ulehlý | G1 GW | | V.1 |
| | 5.3 | Šterk rezavě hnědý, pískovcový, střední až hrubý se šterkopískem, slabě jílovitý, zvodnělý, ulehlý | G3 G-F | | V.1 |

Vysvětlivky: N.....nevhodné pro podloží komunikace

3.2. Inženýrsko-geologické poměry

Z pohledu inženýrsko-geologického rajónování se okolí zájmové oblasti řadí do rajónu **Es - rajón spraší a sprašových hlín** – tvoří jej eolické sedimenty - sprašové hlíny. Jedná se o středně únosné základové půdy, pórovité a stlačitelné sedimenty, lokálně prosedavé. Základovou spáru je nutno zabezpečit proti podmáčení. Jsou středně propustné. Těžitelnost těchto sedimentů dle ČSN 73 3050 je řazena do 2. až 3. třídy.

Zemní plán a podloží komunikace bude po odtěžení ornice v prostředí jílu nízce až středně plastických, konzistence tuhé. Dle ČSN 73 6133 Tabulky A.1 je použití zemin F6 CL a CI pro dopravní stavby do aktivní zóny – podloží vozovky nevhodné. Tyto zeminy jsou nebezpečně namrzavé, vysoce vztlínivé s kapilárním vodním režimem, tj. velmi nepříznivým. Při napojení vodou jsou nestabilní a rozbídné. Tyto zeminy nemohou být v aktivní zóně ve znění ČSN 736133 „Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ ponechány bez úpravy a je potřeba uvažovat s jejich sanací.

Únosnost zemní pláň bez úpravy byla na okolních stavbách ve stejných typech zeminy ověřena statickými zatěžovacími zkouškami na povrchu jílu F6, kdy zkoušky kruhovou deskou prokázaly velmi nízkou únosnost $E_{def,2} < 5 \text{ MPa}$.

Jako nejvhodnější způsob sanace se jeví výměna neúnosného podloží s použitím nesoudržného materiálu vhodného složení (hrubé kamenivo) naváženého a hutněného po vrstvách. Kamenivo je nutné od podloží oddělit separační geotextilií.

Rovněž je možné uvažovat se zlepšením zemin třídy F6 tuhé až pevné konzistence hydraulickými pojivy, kdy obvyklé dávkování CaO je 2-3% suché objemové hmotnosti upravované zeminy.

3.3. Posouzení podmínek pro zasakování

3.3.1. Horninové prostředí

Zeminy v úseku projektovaných parkovišť jsou až do hloubky 2,1 až 3,8 m zastoupeny nízce až středně plastickými jíly třídy F6, jež místy k bázi přechází v písčité jíly třídy F4. Tyto sedimenty dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 zařadíme do skupiny V.3 a pro zasakování jsou nevhodné.

Zeminy vhodné pro zasakování dešťových srážek se na zájmové lokalitě vyskytují dle geologických profilů archivních vrtů v jejich podloží od hloubky 2,1 až 3,8 m p. t. Jedná se o šterky písčité třídy G1 až G3, jež dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 zařadíme do skupiny V.1.

Úroveň ustálené hladiny podzemní vody se na lokalitě pohybuje od hloubky 4,0 do 5,0 m p.t.. Konstatujeme, že podzemní voda je dostatečně hluboko a dle ČSN 75 9010 hladina podzemní vody nebude mít vliv na zasakování dešťových srážek.

Na základě výše uvedeného klasifikujeme přírodní poměry ve vztahu k zasakování v souladu s čl. 4.3 ČSN 75 9010 jako jednoduché z důvodu výskytu poměrně dobře propustné vrstvy hrubozrnných nesoudržných zemin vhodných pro vsakování, jež se vyskytují v malých hloubkách pod úrovní terénu. Zeminy vhodné pro zasakování neznečištěných srážkových vod představují šterkovité sedimenty, jejichž koeficient vsaku činí $k_{vs}=3 \times 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

3.3.2. Možnost ovlivnění jakosti podzemních vod

V případě zasakování srážkových vod, které budou odváděny z komunikace a ze zpevněných parkovacích ploch a dočištěny na mechanickém odlučovači lehkých kapalin s koalescenčním filtrem, nepředpokládáme možnost přínosu druhotné kontaminace do podzemních vod. Dno a aktivní vsakovací část stěn vsakovacího objektu musí být umístěny v prostředí šterkopísčitých zemin. Ve směru předpokládaného proudění zasakované vody se v současnosti nevyskytují vodní zdroje určené k zásobování pitnou vodou, ani se jejich umístění nepředpokládá s ohledem na charakter okolní výstavby.

3.3.3. Posouzení ovlivnění základové půdy

Zájmové území je situováno na rovinatém pozemku. V okolí projektované stavby se nachází zástavba bytových domů, z nichž některé jsou podsklepené. Z tohoto důvodu nelze dešťové srážky zasakovat do jemnozrnných fluviálních zemin ani navážek, u nichž hrozí riziko saturace propustných a písčitých poloh a kapilární vztlínání do jejich nadloží. Jílovité zeminy jsou náchylné na rozbrzdění a po nasycení vodou ztrácí únosnost a mohlo by dojít k dodatečnému nerovnoměrnému sedání blízkých domů. Rovněž by mohlo dojít k ovlivnění únosnosti zemin pod samotnou projektovanou stavbou parkoviště. Vsakovat je nutno do nezvodněných štěrkových zemin.

Nezbytné je pro vsakovací zařízení dodržet minimální odstupovou vzdálenost od budov dle TP 1.20 - Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech vydané (ČKAIT, 2011).

Dle prozkoumanosti České geologické služby - Geofondu se zájmová lokalita nenachází v oblasti ohrožené aktivními ani potenciálními sesuvnými pohyby.

Vzhledem ke geologické stavbě horninového prostředí rovněž nepředpokládáme negativní ovlivnění odtokových poměrů. Současný režim odtoku podzemních vod nebude narušen, zasakovaná voda bude proudit v propustných polohách zemin k hladině podzemní vody a dále po směru proudění k místní erozní bázi.

4. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Na základě vyhodnocení řešeršních údajů o zájmové lokalitě, získaných geologických dat z archivních průzkumů a rekognoskace lokality byly zjištěny hydrogeologické charakteristiky zájmového území. Na jejich základě byla posouzena schopnost horninového prostředí zasakovat dešťové srážky ze zpevněných ploch budoucích parkovišť v Ostravě-Hrabůvce mezi ulicemi Dr. Martíňka a Aviatiků. Rovněž byla posouzena možnost ovlivnění zájmové lokality a okolních pozemků změnou hydrogeologických poměrů.

Z provedeního posouzení vyplývají následující závěry:

Zájmová lokalita je pro zasakování odváděných dešťových vod **vhodná** z důvodu **jednoduchých geologických podmínek**. Svrchní kvartérní pokryv tvoří eolické poměrně málo mocné vrstvy nepropustných jílovitých zemin, jež dle tabulky E.1 přílohy E ČSN 75 9010 řadíme do skupiny V.3 a jsou pro zasakování nevhodné.

Propustné a pro vsakování vhodné sedimenty byly archivními vrty ověřeny od hloubky 2,1 až 3,8 m pod terénem. Jedná se o písčité štěrky hlaví terasy, které řadíme do skupiny V.3. Hladina podzemní vody se nachází v hloubce cca 4,0 až 5,0 m p.t. a dno vsakovacího objektu je proto možné umístit do nezvodněných a propustných sedimentů. Koeficient vsaku těchto zemin činí $k_{vs} = 3 \times 10^{-5}$ m/s.

Ve smyslu §38 zákona o vodách č. 254/2001 Sb. v pozdějším znění v návaznosti na výše uvedené při zasakování dešťových vod na zájmové lokalitě nepředpokládáme zhoršení stávajícího stavu podzemních a povrchových vod a na vodu vázaných ekosystémů.

Při zasakování dešťových vod do vrstvy štěrkopísků lze zcela vyloučit rizika spojená s podmáčením pozemků nebo narušením stability základových poměrů okolních podsklepených domů či podzemních inženýrských sítí.

V Ostravě, dne 13. února 2016

5. CITOVANÁ LITERATURA A NORMY

- [1] ČHMÚ: Informace o klimatu. Historická data. URL: <http://www.chmu.cz>
- [2] Demek J. (editor), 1987 : Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. Československá akademie věd Praha, 1987.
- [3] Hydroekologický informační systém VÚV TGM [on-line]. URL: <http://heis.vuv.cz/>
- [4] Jetel J., 1977 : Hydrogeologická terminologie. Hydrogeologická ročenka 1977, str. 164-191. ČGÚ Praha.
- [5] Krásný J., 1986 : Klasifikace transmisivity a její použití. Geol. Průzk. 6, 28, 177-179. Praha.
- [6] Olmer M., 2005: Závěrečná zpráva aktualizace hydrogeologického rajónování ČR. VÚV TGM Praha.
- [7] Procházka J., Homola J., 1988: klimatické normály. Metodický pokyn NVV č. 1/1988
- [8] Quitt, E., 1971 : Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha.

POUŽITÉ NORMY

- [1] ČSN 75 9010. Vsakovací zařízení srážkových vod. Praha: Český normalizační institut, 2012.
- [2] ČSN EN ISO 14688-1. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha: Český normalizační institut, 2003.
- [3] ČSN EN ISO 14688-2. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemin – Část 2: Zásady pro zařídování*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [4] ČSN EN ISO 14689-1. *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování hornin – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [5] ČSN 73 1001. *Základová půda pod plošnými základy*. Praha: Český normalizační institut, 1987.
- [6] ČSN 73 3050. *Zemné práce*. Praha: Úřad pro normalizaci a měření, 1987.
- [7] ČSN 73 6133. *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 2010.

**Ostrava-Jih - parkovací plochy - HG a IG rešerše
Oblast č. 1 - ul. Dr. Martíňka a Aviatiků**

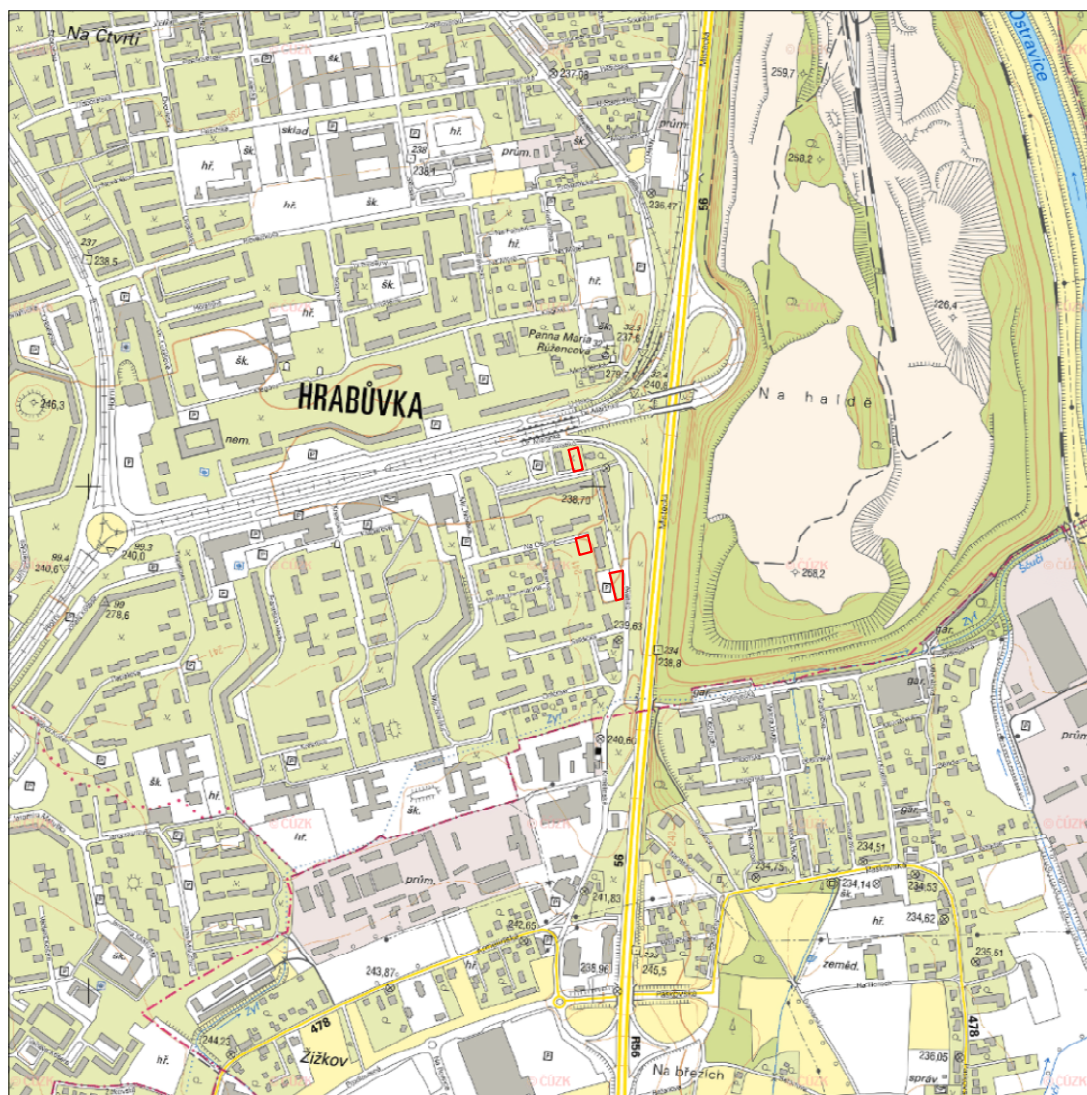
*Inženýrsko-geologický a
hydrogeologický posudek*

Přílohová část

Seznam příloh:

- Příloha č. 1. Přehledná situace zájmového území (M 1:15 000)
Příloha č. 2. Podrobná situace lokality (M 1:2 500)

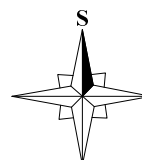
Ostrava, únor 2017

**LEGENDA:**

převzato z mapy Českého úřadu zeměměřického a katastrálního
mapový list ZM10 15-43-14 a 15-43-15



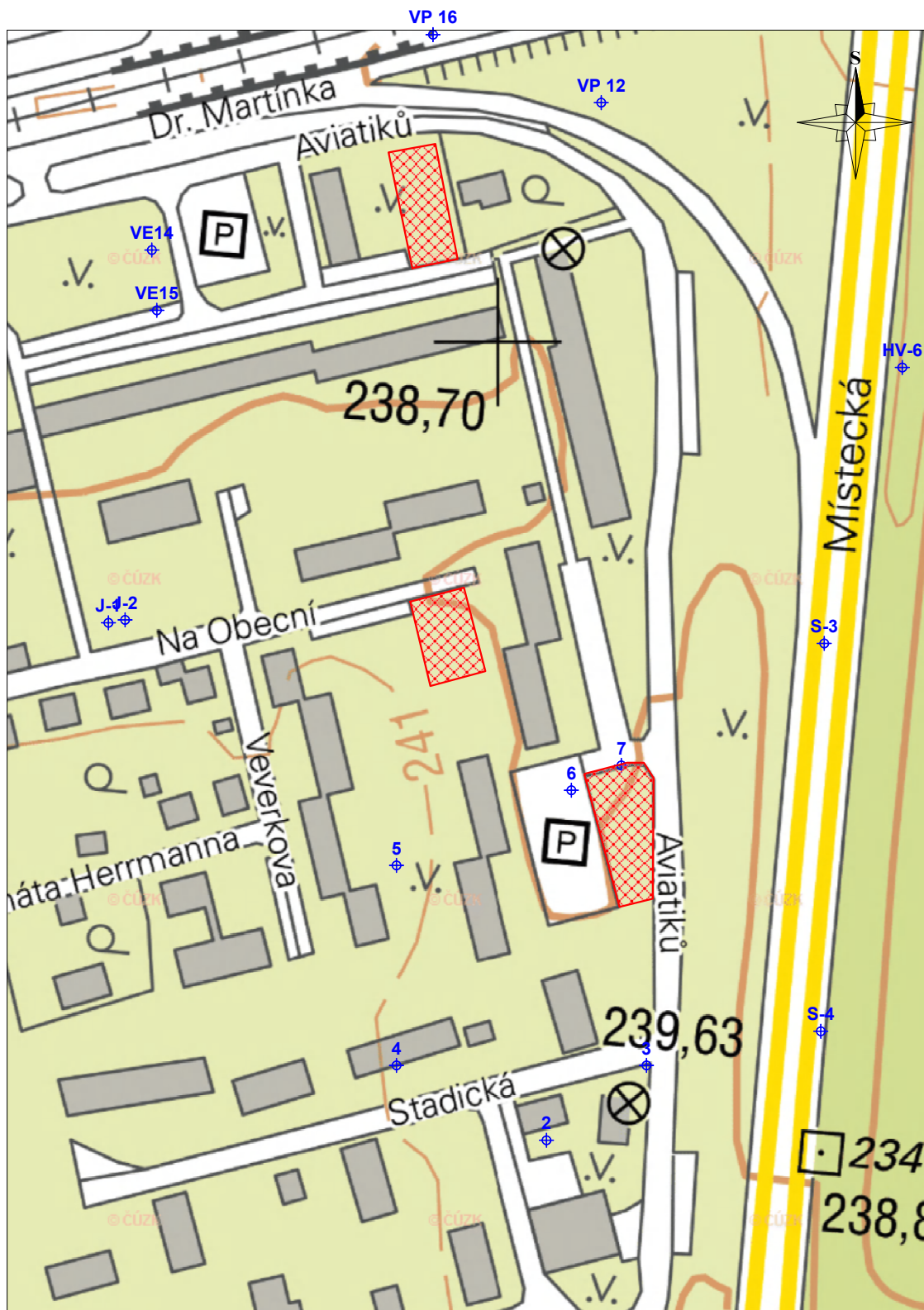
vymezení zájmového území



Masná 1493/8, 702 00 Ostrava, tel.: 596 114 031

FOS-2/18

| | | | |
|--|--|--|-----------------------------------|
| Název úkolu: <i>Ostrava-Jih - parkovací plochy - HG a IG rešerše</i> <i>Oblast č. 1 - ul. Dr. Martínka a Aviatiků</i> | | Objednatel: Ing. Roman Fildán | |
| Zpracoval: Ondřej Lubojacký | Přeskoumal: Ondřej Lubojacký | Schválil: Luboš Štancel | Datum: 13. 02. 2017 |
| PŘEHLEDNÁ SITUACE | | Měřítko: 1 : 15 000 | Číslo přílohy: 1 |



LEGENDA:



Umístění nových parkovacích ploch



Archivní vrty

| | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------------|------------------------|
| AZGEO S.R.O. Masná 1493/8, 702 00 Ostrava, tel.: 596 114 031 FOS-2/18 | | | |
| Název úkolu: Ostrava-Jih - parkovací plochy - HG a IG řešerše Oblast č. 1 - ul. Dr. Martinka a Aviatiků | | Objednatel: Ing. Roman Fildán | |
| Zpracoval: Ondřej Lubojacký | Přeskoumal: Ondřej Lubojacký | Schválil: Luboš Štancel | Datum: 13. 02. 2017 |
| PODROBNÁ SITUACE | | Měřítko: 1 : 2 500 | Číslo přílohy: 2 |